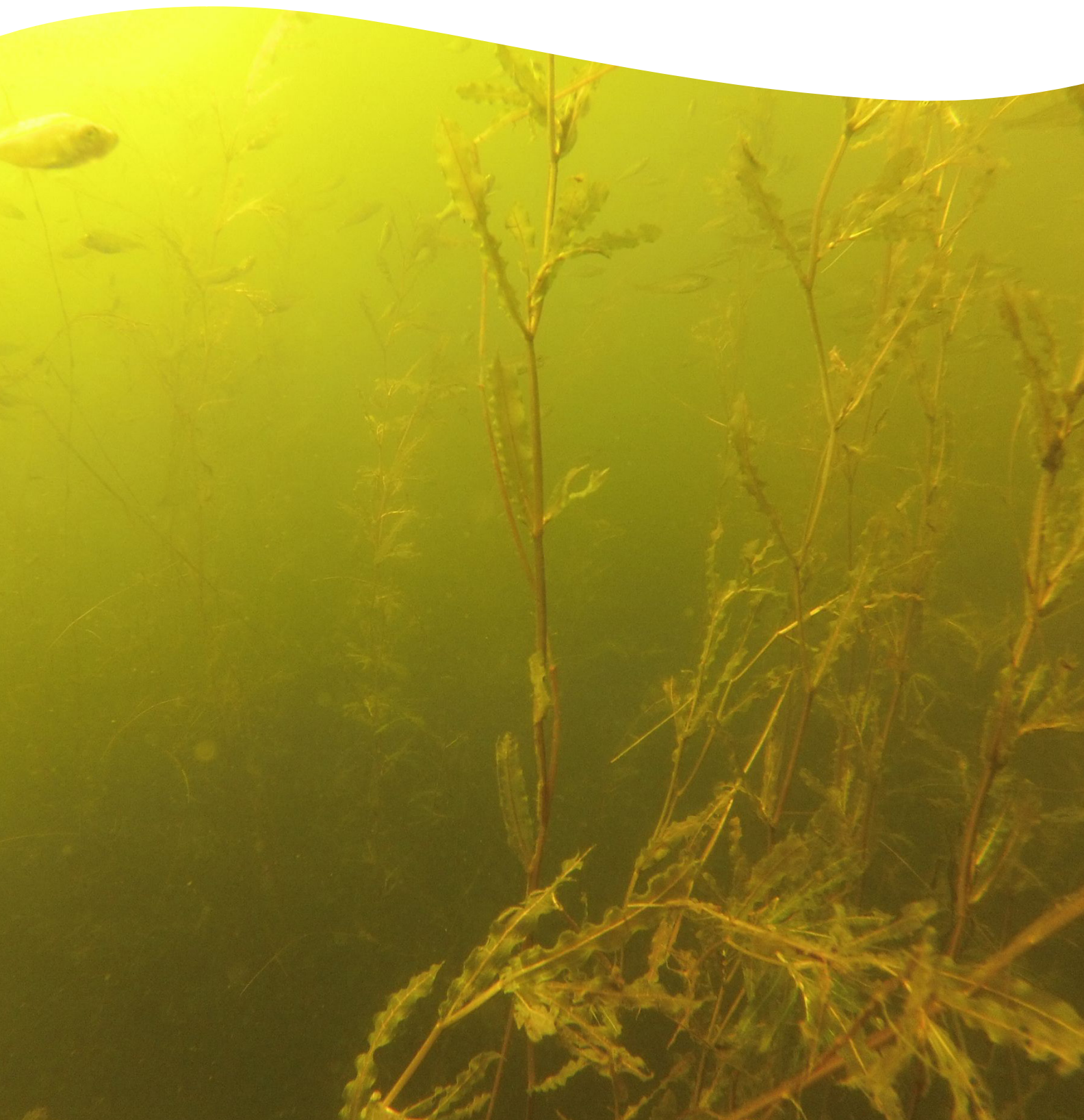


Naturtyper i Gunneklevfjorden

Delrapport fra Aktivitet 1, Beslutningsgrunnlag og tiltaksplan for forurensete sedimenter i Gunneklevfjorden



RAPPORT

Hovedkontor

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internett: www.niva.no

NIVA Region Sør

Jon Lilletuns vei 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 37 04 45 13

NIVA Region Innlandet

Sandvikaveien 59
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 62 57 66 53

NIVA Region Vest

Thormøhlensgate 53 D
5006 Bergen
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 55 31 22 14

NIVA Region Midt-Norge

Høgskoleringen 9
7034 Trondheim
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 73 54 63 87

Tittel Naturtyper i Gunneklevfjorden Delrapport fra Aktivitet 1, Beslutningsgrunnlag og tiltaksplan for forurensede sedimenter i Gunneklevfjorden	Løpenr. (for bestilling) 6675-2014	Dato 10.04.2014
	Prosjektnr. Undernr. 0-12354 1	Sider Pris 24
Forfatter(e) Marianne Olsen	Fagområde Marin økologi	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Gunneklevfjorden, Telemark	Trykket NIVA

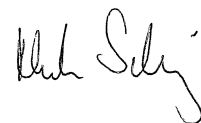
Oppdragsgiver(e) Norsk Hydro	Oppdragsreferanse Bernt Malme
---------------------------------	----------------------------------

<p>Sammendrag</p> <p>Aktivitet 1 <i>Naturtyper i Gunneklevfjorden</i> har hatt som målsetning å beskrive naturtyper og økosystem i Gunneklevfjorden som grunnlag for mulig inndeling i delområder for stedsspesifikk og stedstilpasset tiltaksvurdering. Fjorden er beskrevet ut i fra dyp og helling, bunnssubstrat, registrerte naturtyper (undervannsenseng og bløtbunn) og bruk- og aktivitetssoner. Registreringene er fremstilt i kart med supplerende beskrivelser og foto. Bløtbunnsområder og undervannsvegetasjon i den sørlige delen av fjorden har vist seg å utgjøre et viktig habitat for dyrelivet i fjorden og dette er forhold som kan ha betydning for en inndeling av fjorden i ulike tiltaksområder. I tillegg er det relevant å gjøre en vurdering av mulig propellerrosjon ved en småbåthavn i sør, samt de midtre delene av fjorden der høyt vanninnhold vil kunne ha betydning for stabiliteten i sedimentet.</p>

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gunneklevfjorden 2. Naturtyper 3. Tiltak 4. Sedimenter 	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The Gunneklevfjord 2. Habitats 3. Remediation 4. Sediments
---	---



Kristoffer Næs
Prosjektleder



Morten Schaanning
Forskningsleder

Beslutningsgrunnlag og tiltaksplan for forurensede
sedimenter i Gunneklevfjorden

Naturtyper i Gunneklevfjorden

Delrapport Aktivitet 1

Forord

Denne rapporten er en delrapport under prosjektet *Beslutningsgrunnlag og tiltaksplan for forurensede sedimenter i Gunneklevfjorden* der NIVA har prosjektledelsen med Kristoffer Næs som prosjektleder.

Oppdragsgiver er Norsk Hydro med kontaktperson Bernt Malme.

Prosjektet gjennomføres i samarbeid med NGI, der Espen Eek er intern prosjektleder. Rapporten oppsummerer arbeidet i aktivitet 1 – Naturtyper i Gunneklevfjorden som NIVA har vært ansvarlig for. Rapporten benytter også data fra andre aktiviteter innenfor prosjektet.

Feltarbeidet har vært gjennomført i perioden august – oktober 2013.

Kartlegging av undervannseng og innsamling av fisk og bløtbunnsfauna har vært gjennomført av Marianne Olsen, NIVA og HiT, med hjelp fra Frithjof Moy, IMR, Christian Robstad, HiT og Jarand B. Fredheim.

Bjørnar Beylich, NIVA, har gjennomført SPI-undersøkelsene. Morten Schaanning og Marianne Olsen, NIVA, har gjennomført innsamling av sedimentkjerner i samarbeid med Espen Eek og Geir Åsli, NGI. Trine Bekkby, NIVA, har bistått i produksjon av kart og figurer.

Takk til Herøya Motorbåtforening for velvilje og samarbeid.

Oslo, 11.04.2014

Marianne Olsen

Innhold

Sammendrag	5
Summary	6
1. Bakgrunn og introduksjon	7
2. Material og metode	9
3. Resultater	10
3.1 Dybde og helling	10
3.2 Bunnssubstrat	10
3.3 Registrerte naturverdier	15
3.4 Bruk og aktiviteter i fjorden	18
4. Oppsummering	21
5. Referanser	22

Sammendrag

Gunneklevfjorden i Porsgrunn kommune har vært resipient for industrielle tilførsler over lang tid, spesielt fra Herøya. Norsk Hydro har bedt NIVA og NGI i fellesskap fremskaffe beslutningsgrunnlag for tiltak mot forurensede sedimenter i Gunneklevfjorden. Arbeidet er organisert i prosjektet *Beslutningsgrunnlag og tiltaksplan for forurensede sedimenter i Gunneklevfjorden* der NIVA har prosjektledelsen. Prosjektet er sammensatt av mange aktiviteter.

Aktivitet 1 *Naturtyper i Gunneklevfjorden* har hatt som målsetning å beskrive naturtyper og økosystem i Gunneklevfjorden som grunnlag for eventuell inndeling i delområder for stedsspesifikk og stedstilpasset tiltaksvurdering.

Beskrivelse av naturtyper i Gunneklevfjorden er basert på eksisterende litteratur og tilgjengelige kartdata, samt befaring med bruk av vannkikkert, foto- og videoutstyr, kasterive, SPI-kamera (Sediment Profile Image) og prøvetaking med grabb og kjerneprøvetager. I tillegg er det foretatt fiske og gjennomført innsamling av bløtbunnsfauna, og funnene bidrar til å gi en forståelse for økosystemet i fjorden. Undersøkelsene ble foretatt i august - oktober 2013. Fjorden er beskrevet ut i fra dyp og helling, bunnssubstrat, registrerte naturtyper (undervannsenseng og bløtbunn) og bruk- og aktivitetssoner. Registreringene er fremstilt i kart med supplerende beskrivelser og foto.

Brakkvannsforholdene i Gunneklevfjorden gir utfordrende betingelser for dyre- og plantelivet, men gir på tross av svært høye miljøgiftkonsentrasjoner i sedimentet grunnlag for et økosystem med viktige og interessante naturverdier. Bløtbunnsområder og en stor undervannsenseng i den sørlige delen av fjorden har vist seg å utgjøre et viktig habitat for dyrelivet i fjorden.

De øvrige delene av fjorden er i hovedsak preget av løst bunnssubstrat og slagg fra industrivirksomhet. Basert på registreringene som er presentert i denne rapporten kan følgende forhold være av betydning for en inndeling av fjorden i ulike tiltaksområder:

1. Ved tiltaksplanlegging vil det være relevant å vurdere de sørlige områdene med undervannsvegetasjon og bløtbunnsområde adskilt fra de øvrige områdene, med sikte på å unngå uønskede effekter på økosystemet. Disse naturtypene kan dessuten gi grunnlag for gjenoppbygging av økosystemet i fjorden etter et eventuelt tiltak.
2. Propellerrosjon som følge av aktivitet i tilknytning til småbåthavnen i sør kan være en problemstilling som kan vise seg relevant ved tiltaksplanlegging, og som kan gi grunnlag for spesielle tiltaksløsninger i området rundt småbåthavnen.
3. Stabiliteten i sedimentet ved en eventuell tildekking bør vurderes, spesielt i de midtre områdene av fjorden på grunnlag av det høye vanninnholdet i sjøbunnen.

Summary

Title: Habitats in the fjord Gunneklevfjorden, Porsgrunn, Norway

Year: 2014

Author: Marianne Olsen

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: ISBN 978-82-577-xxxx-x

The fjord Gunneklevfjorden in Porsgrunn, Norway, has been the recipient of industrial discharges for a long time. Norsk Hydro has requested NIVA and NGI jointly to provide the basis for the development of an action plan against contaminated sediments in Gunneklevfjorden. The work is organized in the project *Bases for decision and development of an action plan for contaminated sediments in Gunneklevfjorden*, where NIVA are project leaders.

Activity 1 Habitats in Gunneklevfjorden has aimed at describing habitats and ecosystems in Gunneklevfjorden as the basis for a possible division into sub-areas for site-specific and site adapted remediation.

Description of habitats in Gunneklevfjorden is based on existing literature and available map data, as well as inspection of water use binoculars, photographic and video equipment, SPI camera (Sediment Profile Image) and sampling with grab and sediment core sampler. In addition, collection of fish and soft-bottom fauna help to provide a greater understanding of the ecosystem of the bay. The surveys were conducted in August-October 2013. The fjord is described on the basis of depth, slope, substrate, registered habitats (submerged vegetation and soft bottom sediments) and the use and activity zones. Registrations are presented in maps with supplementary descriptions and photos.

Brackish water conditions in Gunneklevfjorden provide challenging conditions for animal and plant life, but in spite of very high concentrations of pollutants in the sediments gives basis for an ecosystem with important and interesting natural values. Soft-bottom areas and a large underwater vegetation bed in the southern part of the bay have been shown to be important habitats for wildlife in the fjord. Soft sediments and slag from industrial activities mainly characterize the rest of the fjord. Based on the records presented in this report, the following conditions are significant for a sectioning of the fjord when considering remediation actions:

1. It will be relevant to consider remediation actions in the southern areas with underwater vegetation and soft bottom area separate from the other areas of the fjord, with a special emphasize to avoid effects on the ecosystem. These habitats may also provide a basis for reconstruction of the ecosystem of the fjord after remediation.
2. Propeller erosion as a result of activity associated with the yacht marina may be an issue that could prove relevant for action planning, and can provide a basis for specific action solutions around the marina.
3. The stability of the sediment if capping should be considered, especially for the central areas of the fjord due to the high water content in the seabed.

1. Bakgrunn og introduksjon

Norske miljømyndigheter har i dag stor fokus på tiltak mot forurensede sedimenter, særlig knyttet til havne- og industriområder. Gunneklevfjorden i Porsgrunn kommune (fig. 1) har vært resipient for industrielle tilførsler over lang tid, spesielt fra Herøya, og undersøkelser allerede på 1970-tallet viste at fjorden var forurenset. Tilførsler av forurensede forbindelser har særlig vært utslipp av kvikksølv og kvikksølvholdig slam fra kloralkalifabrikken til Norsk Hydro på Herøya, samt utslipp av klorerte forbindelser, inkludert dioksiner og furaner, fra magnesiumfabrikken. Gunneklevfjordens forurensningstilstand gjør den aktuell i tiltakssammenheng.

Norsk Hydro har bedt NIVA og NGI i fellesskap fremskaffe beslutningsgrunnlag for tiltak mot forurensede sedimenter i Gunneklevfjorden. Arbeidet er organisert i prosjektet *Beslutningsgrunnlag og tiltaksplan for forurensede sedimenter i Gunneklevfjorden* der NIVA har prosjektledelsen. Prosjektet er sammensatt av mange aktiviteter.

Aktivitet 1 *Naturtyper i Gunneklevfjorden* har hatt som målsetning å beskrive naturtyper og økosystem i Gunneklevfjorden som grunnlag for eventuell inndeling i delområder for stedsspesifikk og stedstilpasset tiltaksvurdering.



Figur 1. Lokalisering av Gunneklevfjorden i Porsgrunn kommune, Telemark.

Nasjonale og internasjonale erfaringer tilsier at vellykkede tiltak mot forurensede sedimenter forutsetter inngående naturvitenskaplig forståelse av tiltaksområdet og nøye teknisk planlegging av tiltaket med tilhørende kost/nytte-vurderinger. Det er også en økende internasjonal oppmerksomhet på at tiltak kan ha negative konsekvenser, i alle fall når tiltaksområdet har en viss størrelse. Begreper som «green and sustainable remediation» har fått økende oppmerksomhet, og man ønsker med det å redusere tiltakets miljømessige belastning. Dette innebærer at forståelse for tiltaksområdets økologi og de *økosystemtjenester* som tiltaksområdet representerer vektlegges i utredning av tiltak og i valg av tiltaksløsning.

Begrepet *økosystemtjenester* omfatter økosystemenes direkte og indirekte bidrag til menneskenes eksistens og velferd. Regjeringen nedsatte i 2011 et ekspertutvalg som skulle arbeide for å fremskaffe en bedre oversikt over økosystemtjenester, hvilken betydning disse kan ha for økonomisk utvikling og velferd, og hvilke konsekvenser som følger av tap og forringelse. Utvalget la fram sin utredning i august 2013 (NOU, 2013).

Ekspertutvalget har gjort en vurdering av tilstanden og utviklingen for norske økosystemer, med eksempler på viktige tjenester. For hav og kystsonen er vurderingen ikke uventet at tilstanden i Nordsjøen og Skagerrak er klart negativt påvirket av menneskelig aktivitet, og den største trusselen mot økosystemet er ansett å være endringer i arealbruk som følge av nedbygging, utfylling og omdisponering av naturområder til andre formål. Utvalget presiserer videre at det er viktig med fortsatt innsats mot forurensningspåvirkning.

I lys av NOU 2013:10 og ekspertutvalgets anbefalinger, er det relevant å forstå og synliggjøre naturverdiene og økosystemtjenestene i Gunneklevfjorden, og inkludere denne kunnskapen i beslutning om mulige fremtidige tiltak slik at verdiene i området ikke forringes.

2. Material og metode

Beskrivelse av naturtyper i Gunneklevfjorden er basert på eksisterende litteratur og tilgjengelige kartdata, samt befaring med bruk av vannkikkert, foto- og videoutstyr, kasterive, SPI-kamera (Sediment Profile Image) og prøvetaking med grabb og kjerneprøvetager. I tillegg er det foretatt fiske og gjennomført innsamling av bløtbunnsfauna, og funnene bidrar til å gi en forståelse for økosystemet i fjorden. Undersøkelsene ble foretatt i august - oktober 2013. Fjorden er beskrevet ut i fra dyp og helling, bunnssubstrat, registrerte naturtyper (undervannseng og bløtbunn) og bruk- og aktivitetssoner. Registreringene er fremstilt i kart med supplerende beskrivelser og foto.

Tabell 1 oppsummerer undersøkelsene som ligger til grunn for beskrivelse av fjordens naturtyper.

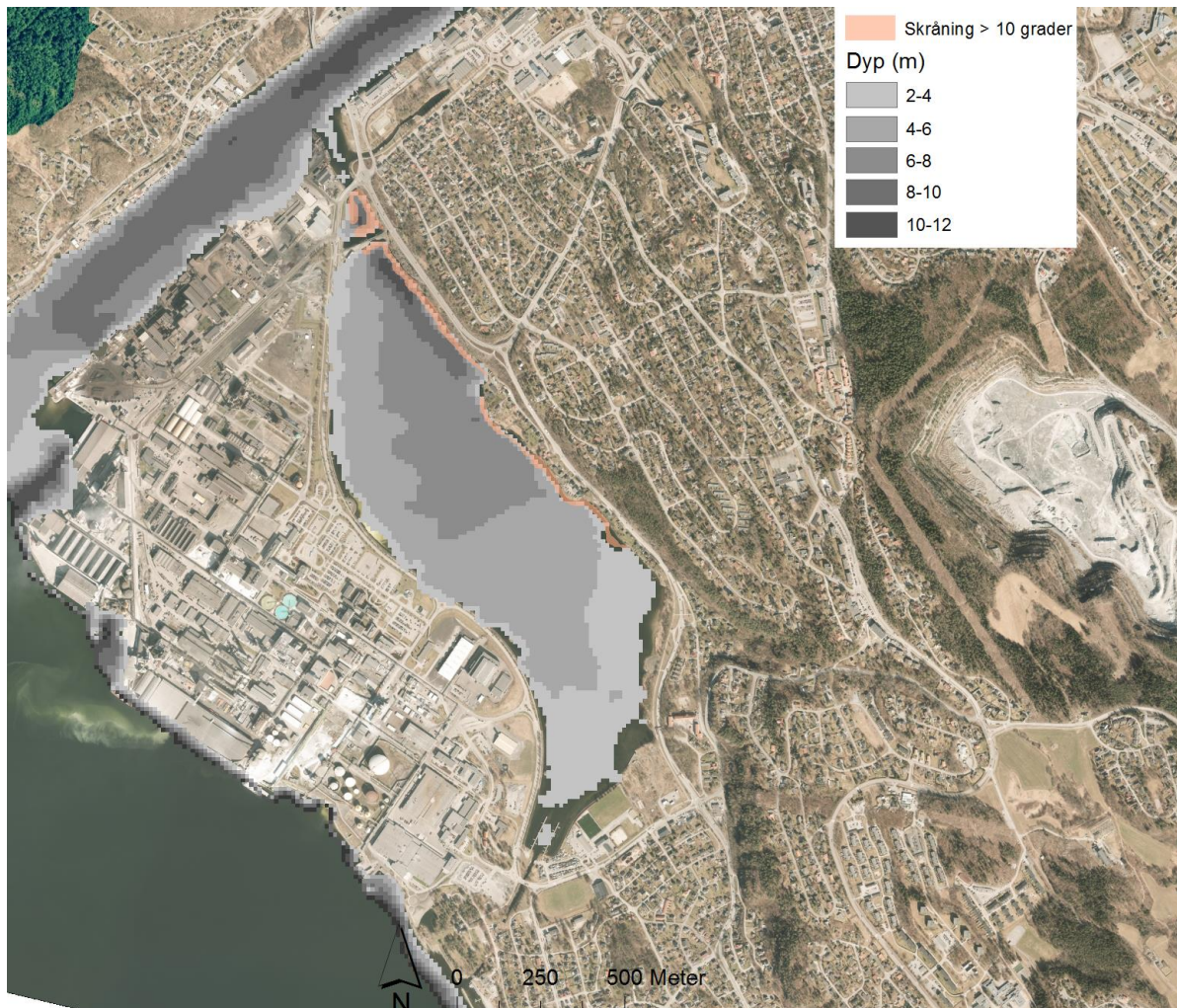
Tabell 1. Undersøkelser som ligger til grunn for beskrivelse av naturtyper i Gunneklevfjorden, foretatt i perioden august-oktober 2013.

Undersøkelse	Tidspunkt	Informasjon	Beskrivelse
Vannkikkert	August 2013	Undervannsvegetasjon	Observasjon fra båt.
UV-foto	August 2013	Undervannsvegetasjon	Stillbilder horisontalt i vannmassene plassert ut over 8 timer med 1 bilde/5. sek. Dropkamera i ramme for overflatebilder av sjøbunnen.
UV-video	August 2013	Undervannsvegetasjon	Videokamera i slep etter saktegående båt. Ingen lagring av data for senere analyse.
Kasterive	August 2013	Undervannsvegetasjon	Uttak av undervannsvegetasjon for innledende undersøkelse av artsmangfold i undervannsvegetasjon.
SPI-kamera	Oktober 2013	Bunnssubstrat	Overflatebilder og snitt i sedimentet. I hovedsak 3 snittbilder pr stasjon.
Sedimentkjerner	Oktober 2013	Bunnssubstrat	Kjerner fra fire stasjoner. Primært for miljøgiftanalyser.
Gabb	Oktober 2013	Bunnssubstrat og økosystem	3 stasjoner med opptak av grabbprøver for innsamling av bløtbunnsfauna og for miljøgiftanalyser av porevann.
Fiske	August 2013	Økosystem	Fiske med garn og teiner i søndre deler av fjorden. Primært for miljøgiftanalyser.
Innsamling bløtbunnsfauna	August 2013	Økosystem	Innsamling av bløtbunnsfauna med kunstig substrat-feller på sjøbunnen. (Primært for miljøgiftanalyser).

3. Resultater

3.1 Dybde og helling

Gunneklevfjorden er relativt grunn, med største dyp ca. 10m og størsteparten av arealet i dybdeintervallet 4-8 meter (fig. 2). Helling over 10 grader finnes kun innenfor et begrenset område i nordøst, der også det største dypet finnes. De grunneste områdene finnes i hovedsak i sør og sørøst.



Figur 2. Kartet viser undervannstopografi i Gunneklevfjorden i form av dybdekoter og hellingsgrad. De bratteste og dypeste områdene befinner seg innenfor et begrenset areal i nordøst. Kart: Trine Bekkby, NIVA.

3.2 Bunnsstrat

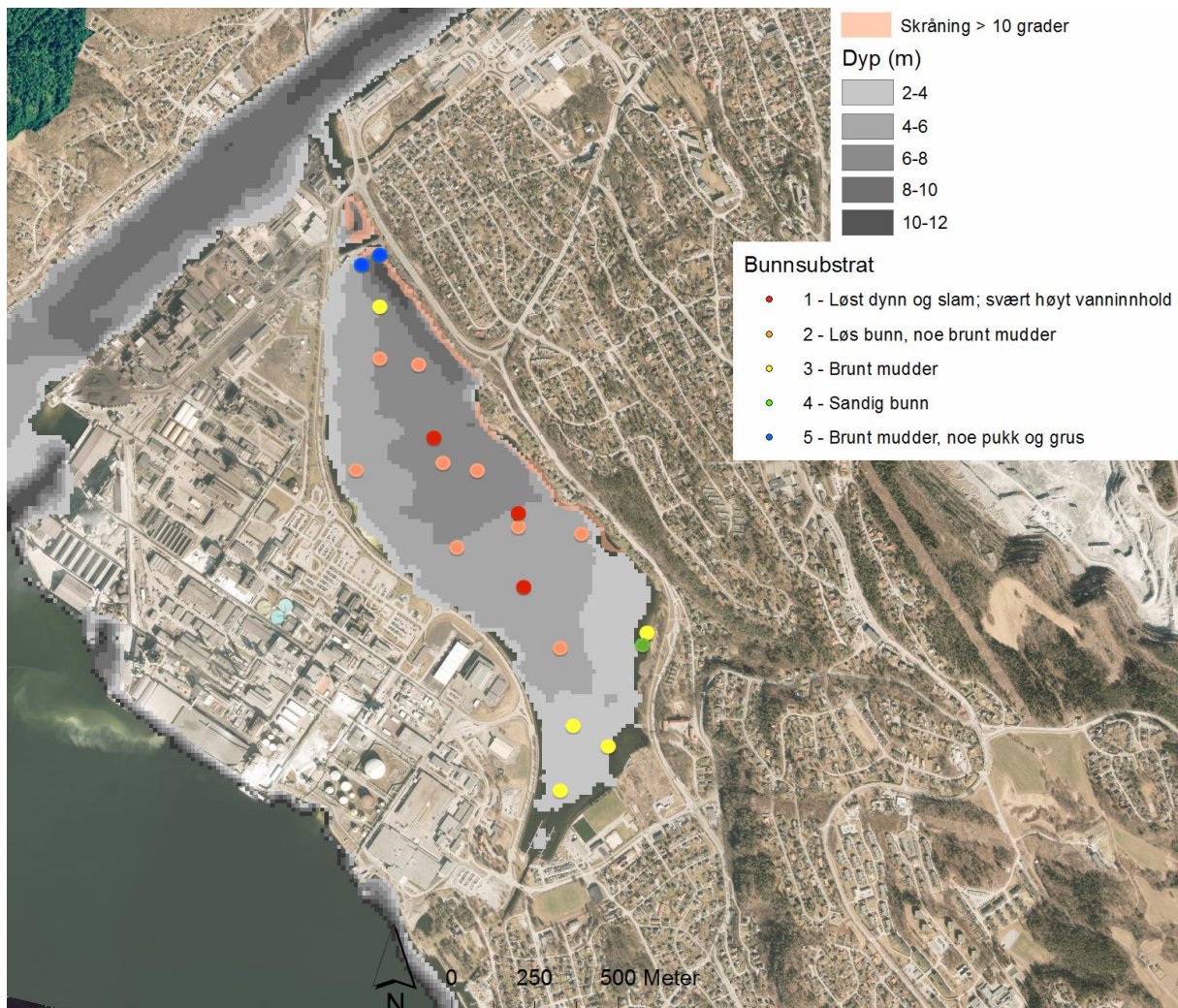
Grunnforholdene i fjorden ble beskrevet i konsekvensutredningen for utfylling av Gunneklevfjorden i 2007 (Nerland et al.): “Grunnforholdene i fjorden er relativt homogene med løsmasser som ligger i grenseområdet mellom leire og silt. Ved innløpet fra Skienselva er massene noe mer grovkornige enn tilfellet er lenger inn i fjorden. Det er registrert leirslam med organisk materiale i de øverste 1-1,5 m. Under slamlaget påtreffes til dels meget bløt og kompressibel, siltig leire ned til fjell. Tynne silt- og stedvis også sandlag er registrert ned til store dybder. Løsmassene karakteriseres som lav til middels sensitive. Leirslammet som ligger i de øverste 1-1,5 m har svært lav egenvekt. Slammet er nylig sedimentert, og er derfor å betrakte som normalkonsolidert med svært lav skjærstyrke (fra 0 til 2 kPa). Videre nedover i dybden påtreffes leire og silt som trolig er sedimentert like etter siste istid for ca. 10

000 år siden. Disse løsmassene forventes å være svakt overkonsoliderte som følge av aldringseffekt. Skjærstyrken øker jevnt med dybden.”

Det er videre beskrevet at mektighet av sediment ned til fjell antas å variere, men trolig er over 25 m de fleste steder i fjorden.

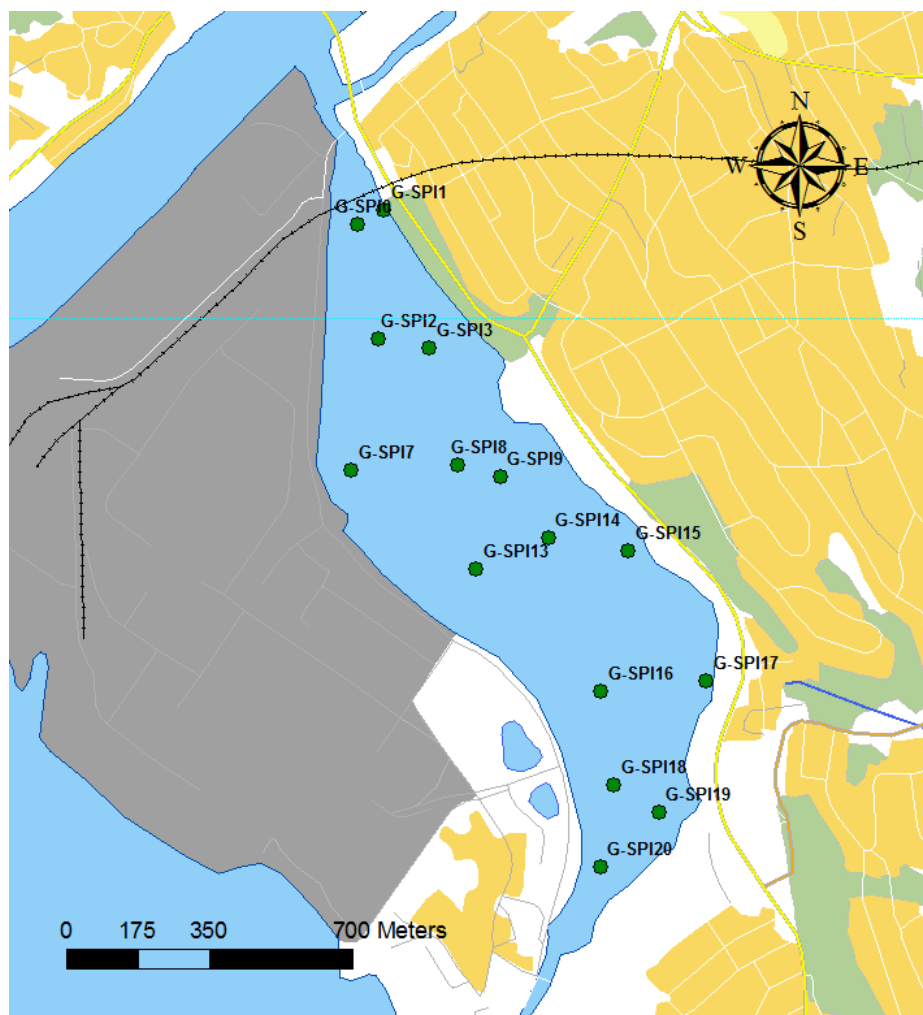
I konsekvensutredningen (Nerland et al., 2007) ble løsmassenes styrke- og deformasjonsegenskaper ansett å være av en slik karakter at vurdering av stabilitet og setning i forbindelse med en utfylling vil være av stor betydning. Disse forholdene vil også ha betydning for prosjektering av eventuell tildekking som tiltaksløsning.

Sedimentkjerner, grabber og undersøkelser med SPI-kamera i oktober 2013 bekrefter at vanninnholdet i de øvre lagene av sedimentet er høyt, men at massene i området i nord, ved innløpet fra Skienselva, er mer grovkornige og med innslag av grus og pukk. Figur 3 angir stasjoner for grabb, SPI og sedimentkjerner. Enkeltregistreringene er gitt en kode fra 0 til 5 for å illustrere bunnssubstratets karakter.



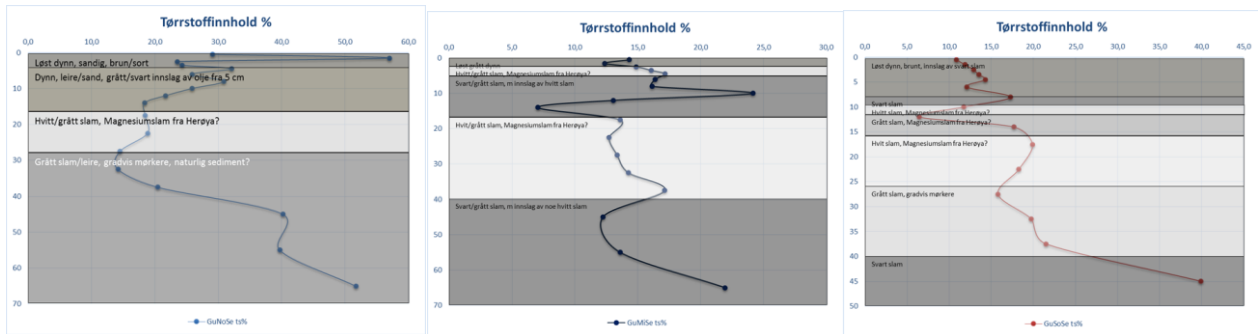
Figur 3. Stasjoner for grabb, sedimentkjerner og SPI i oktober 2013, med fargekode i skala 0-5 som illustrerer bunnssubstratets karakter. Det er ikke skilt mellom innsamlingsmetode. Rød, oransje og gul angir den mest løse sjøbunnen. Grønt har innslag av sand mens blått har innslag av grus og pukk. Kjente utfyllingsområder langs vestre strandlinje er ikke angitt. Deponiområdet i nordvest fremgår ikke av foto.

SPI-kamera overpenetrerte sjøbunnen ved flere av lokalitetene i de midtre partiene av fjorden (fig.4), mens det i nord var for hardt for dyp penetrering.



Figur 4. Stasjoner for SPI-undersøkelser i Gunneklevfjorden i oktober 2013. Kameraet overpenetrerte stasjon 2 – 14 og 16, som alle er plassert i de sentrale områdene av fjorden, på grunn av løst bunnsstrat.

Sedimentkjernene hadde tørrstoffinnhold i størrelsesorden 10 % i de øverste 25 cm av sedimentet (fig.5). Det høyeste vanninnholdet ble funnet i de midtre områdene av fjorden. Kjernene har tydelig innslag av hvitt sedimentlag med slam fra magnesiumproduksjonen på Herøya.



Figur 5. Tørstoffinnhold i sedimentkjerner fra Gunneklevfjorden, fra stasjonene GuNoSe (nordre), GuMiSe (midtre) og GuSøSe (søndre). Figurer fra Espen Eek, NGI. Kjernestasjonenes plassering fremgår ikke eksakt av figur 3 ovenfor men tilsvarer omtrentlig henholdsvis SPI-stasjon 2, 8 og 13 i figur 4.

SPI-bilder fra ulike stasjoner i fjorden er presentert i figur 6a-c, og viser henholdsvis harde bunnforhold med innslag av grus og pukk i nord (fig. 6a), bløtt sediment i de midtre partiene av fjorden der kamera i hovedsak overpenetrerte sjøbunnen (fig. 6b) og bløtbunnsområder med innslag av vegetasjon i sør (fig. 6c). Innslag av grus og pukk i nord kan stamme fra motfylling ved etablering av pilotdeponi i 2003, der det ble benyttet slaggmasser fra Eramet.

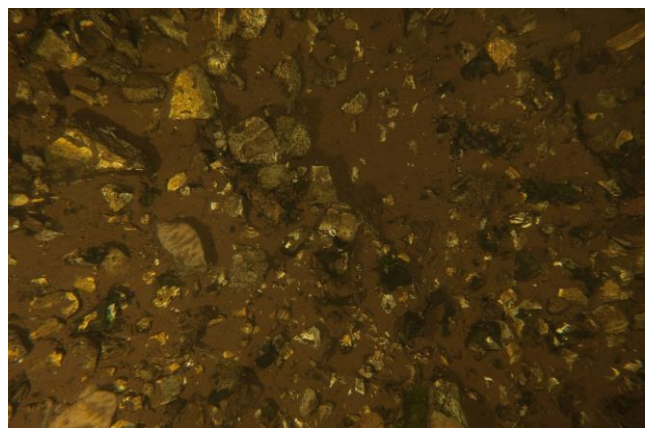


Foto 6a. Snitt og overflate fra SPI-stasjon 1, nord i Gunneklevfjorden, oktober 2013.
Foto: Bjørnar Beylich, NIVA.

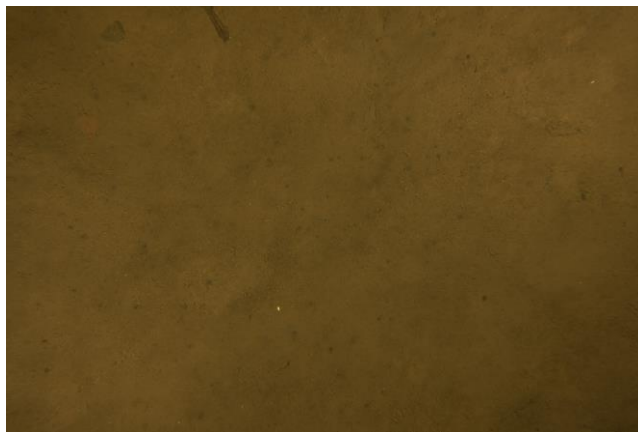


Foto 6b. Snitt og overflate fra SPI-stasjon 7, i midtre områder av Gunneklevfjorden, oktober 2013, der kameraet stedvis overpenetrerte sjøbunnen. På det viste bildet er sjøbunnens overflate synlig. Hvitt sedimentlag med magnesiumslam fremgår tydelig av bildet. Foto: Bjørnar Beylich, NIVA.

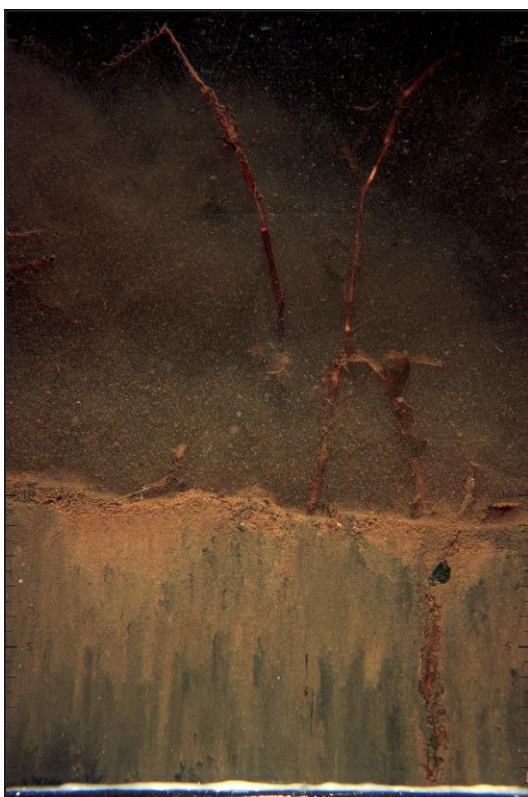
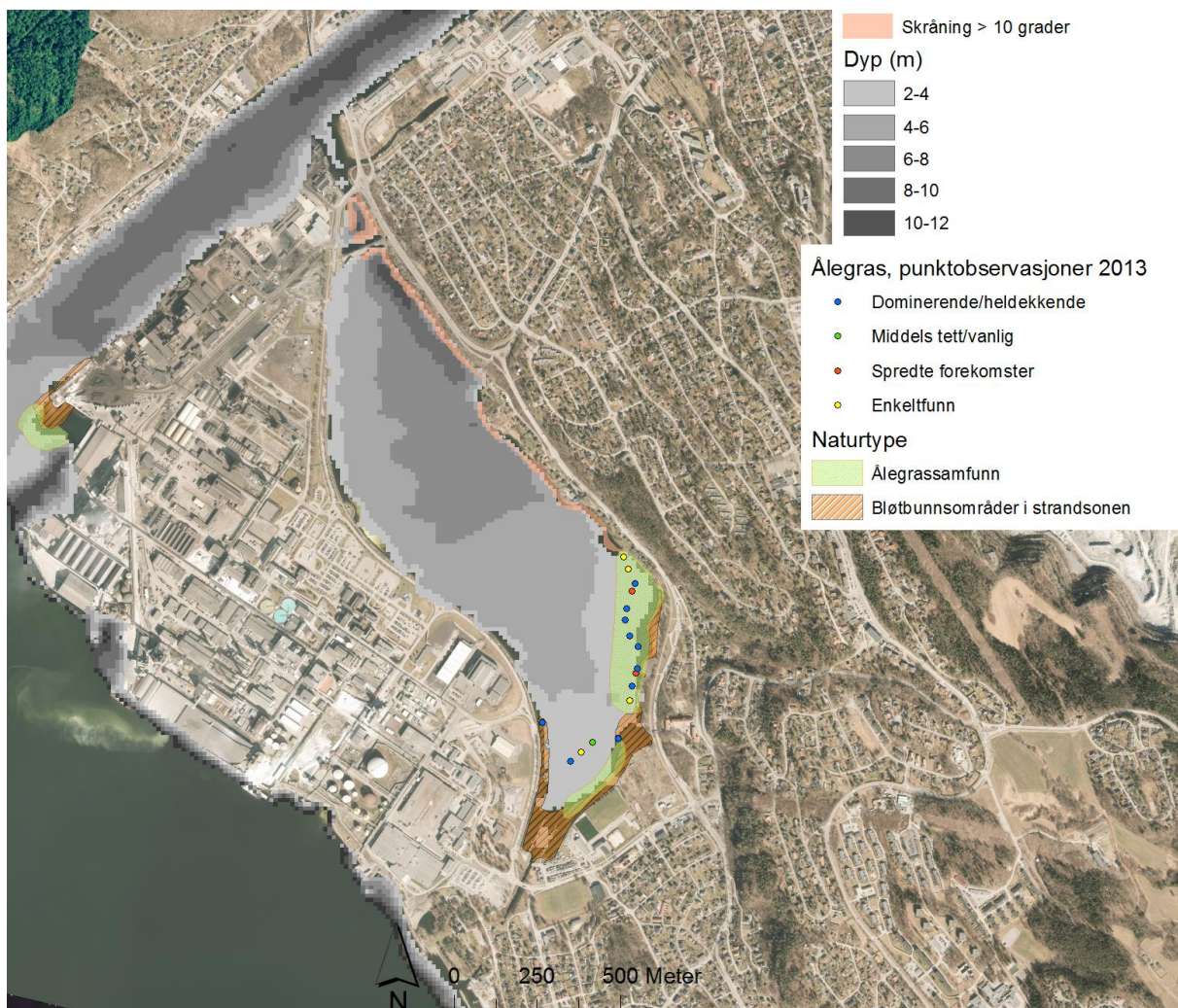


Foto 6c. Snitt fra SPI-stasjon 19 og 20, i søndre del av Gunneklevfjorden, oktober 2013. Vissent undervannsvegetasjon er synlig. Foto: Bjørnar Beylich, NIVA.

3.3 Registrerte naturverdier

I 2010 registrerte og kartla Direktoratet for naturforvaltning en undervannsenga i den sørøstre delen av Gunneklevfjorden, og et bløtbunnsområde i forlengelsen av dette i sør (fig.7). I Naturbase står vegetasjonssområdet angitt som ålegresseng med verdi *Svært viktig*. Enga er oppgitt å bestå av havgress og tjønnaks. Bløtbunnsområdet er gitt verdi *Lokalt viktig*. Artsmangfoldet ble ikke undersøkt.

Undersøkelsene i dette prosjektet bekrefter forekomsten av en undervannseng. Figur 7 angir undervannsens utbredelse i følge Naturbase, samt registreringer av tetthet av vegetasjon i august 2013. Det ble registrert til dels dominerende vegetasjon utenfor det området som er angitt i Naturbase. Basert på transekter med video-kamera for å bestemme engas yttergrenser, ble arealet av enga anslått å være 60 – 80 000 m² i august 2013. Plantene finnes i hovedsak fra 3 m vanddyp og grunnere.



Figur 7. Registrerte naturtyper av ålegresseng og bløtbunn i DN's Naturbase, sammen med punktregistreringer av vegetasjonen fra august 2013. Registreringene er tildelt fargekode som angir tetthet av vegetasjonen, fra dominerende med farge blå og middels tetthet med farge grønn, til spredte forekomster og enkeltfunn med farge rød og gul.

Vegetasjonen ble funnet å være dominert av krustjønnaks (*Potamogeton crispus*) og tusenblad (*Myriophyllum alterniflorum*), men også andre arter ble observert. Det er ikke registrert ålegress (*Zostera marina*). En mer detaljert undersøkelse er nødvendig for å identifisere flere arter i eng. Foto

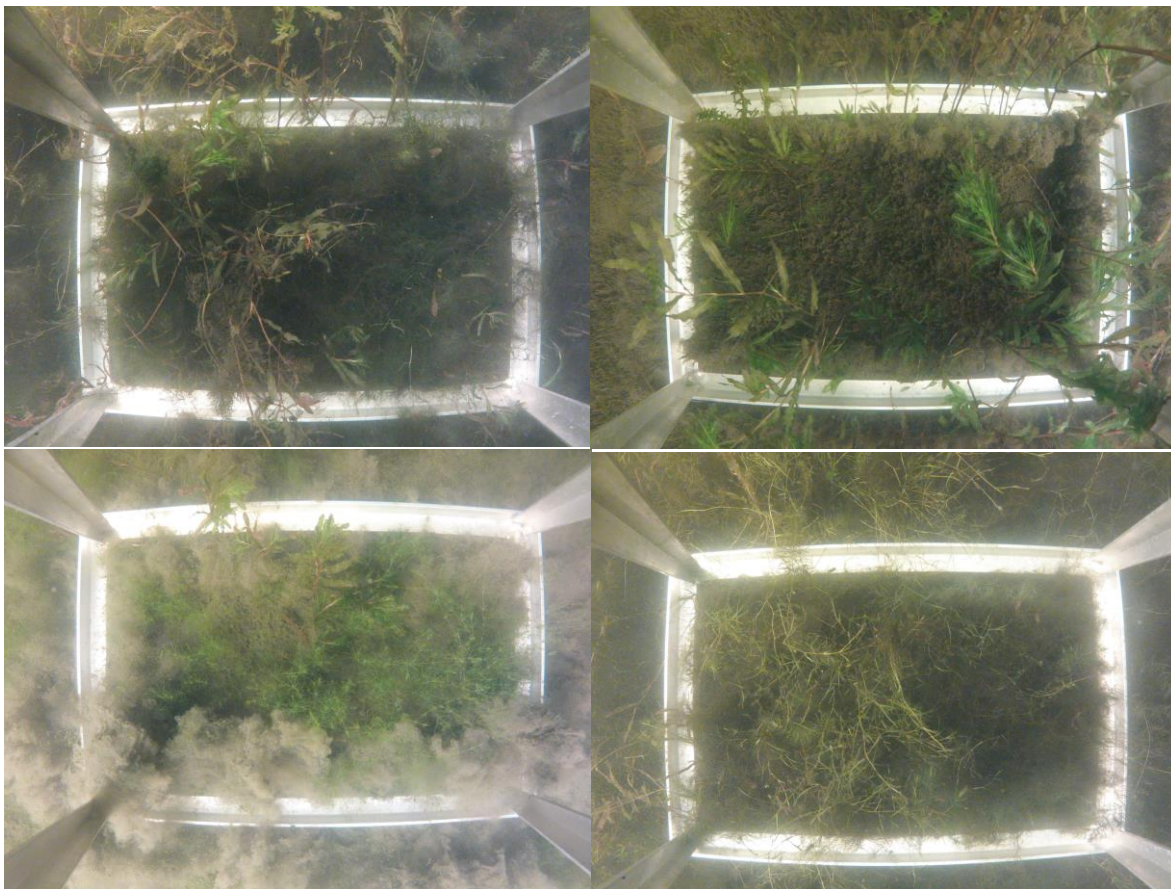
fra vegetasjonsområdet er presentert i figur 8 a - c. Stillbilder horisontal i enga viste også fisk som oppholdt seg i enga, spesielt abbor (*Perca fluviatilis*) og gjedde (*Esox lucius*).



Figur 8a. Undervannseng med abbor (*Perca fluviatilis*) i Gunneklevfjorden, i august 2013. Foto: Frithjof Moy, IMR.



Figur 8b. Undervannseng i Gunneklevfjorden, med gjedde (*Esox lucius*) på vei inn i bildet fra høyre, i august 2013. Foto: Frithjof Moy, IMR.



Figur 8c. Undervannseng i Gunneklevfjorden med forskjellig vegetasjon, i august 2013.
Foto: Frithjof Moy, IMR.

Fiske med garn i de sørlige områdene av fjorden i august 2013 ga store fangster, spesielt av abbor (fig. 9), men også en del gjedde og innslag av sørv (*Scardinius eythrophthalmus*), skrubbe (*Platichthys flesus*) og ål (*Anguilla anguilla*). Lokale informanter melder om et aktivt fiske av ål tilbake i tid. Bløtbunnsfaunaen er begrenset i mangfold, men innsamlingen har gitt inntrykk av betydelige forekomster av fjærmygg (*Chironomidae*), tanglopper (*Gammaridae*) og snegl (*Potamopyrgus antipodarum*). Dette er i samsvar med tidligere undersøkelser av bunnfauna (Nerland et al., 2007).



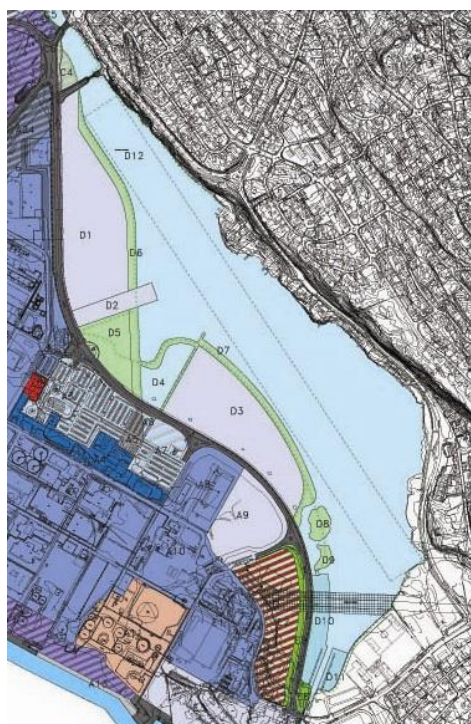
Figur 9. Abbor (*Perca fluviatilis*) fanget i garn i Gunnekelevfjorden i august 2013.
Foto: Marianne Olsen, NIVA/HiT.

3.4 Bruk og aktiviteter i fjorden

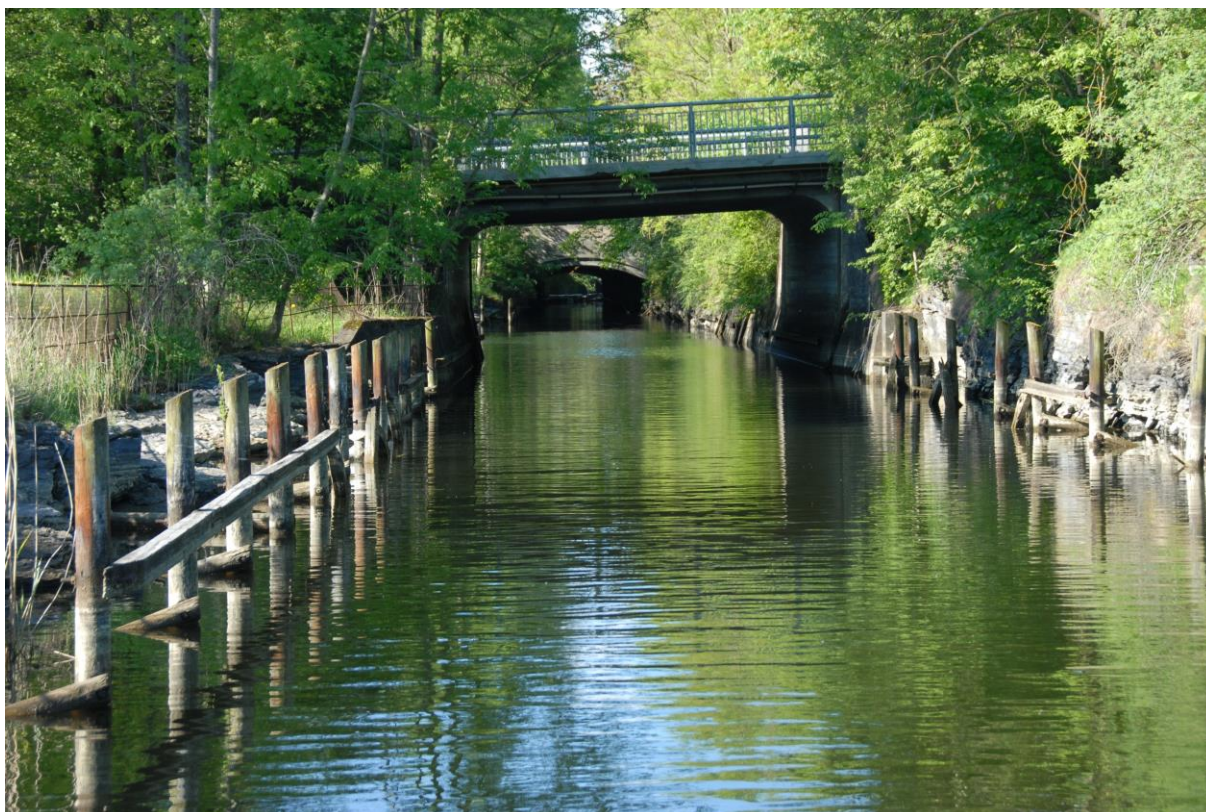
Selv om fjorden er begrenset i areal, og kanaler med lave bruer i begge ender hindrer større båter i å trafikkere Gunnekelevfjorden, er det en viss grad av aktivitet og bruk av fjorden. Herøya motorbåtforening har et anlegg med småbåthavn, brygger og rampe for utsetting av båter i den søndre delen av fjorden, nær Herøyakanalen. I tillegg er det et bryggeanlegg med rampe i det sørøstre området av fjorden. Porsgrunn roklubb har et anlegg på østsiden av fjorden og benytter fjorden som ro arena. Småbåthavnen ligger plassert i bløtbunns- og undervannsensområdet der vann dybden er mindre enn 2 m.



Figur 10. Bruksområder med anlegg i Gunneklevfjorden: 1. Porsgrunn Roklubb; 2. Brygge med rampe for båtutsetting; 3. Herøya motorbåtforening med småbåthavn, bryggeanlegg og rampe for båtutsetting.



Figur 11. Kart fra Porsgrunn kommunes kommunedelplan som viser Porsgrunn roklubbs arena inntegnet (D12).



Figur 12. Herøyakanalen i Gunneklevfjorden, sett fra Herøya motorbåtforenings småbåthavn, juni 2013.
Foto: Marianne Olsen. NIVA/HiT.

4. Oppsummering

Brakkvannsforholdene i Gunneklevfjorden gir utfordrende betingelser for dyre- og plantelivet, men gir på tross av svært høye miljøgiftkonsentrasjoner i sedimentet grunnlag for et økosystem med viktige og interessante naturverdier. Bløtbunnsområder og en stor undervannseng i den sørlige delen av fjorden har vist seg å utgjøre et viktig habitat for dyrelivet i fjorden.

De øvrige delene av fjorden er i hovedsak preget av løst bunnsstrat og slagg fra industrivirksomhet. Basert på registreringene som er presentert i denne rapporten kan følgende forhold være av betydning for en inndeling av fjorden i ulike tiltaksområder:

1. **Undervannsvegetasjon og bløtbunnsområde i sør:** Ved tiltaksplanlegging vil det være relevant å vurdere de sørlige områdene med undervannsvegetasjon og bløtbunnsområde adskilt fra de øvrige områdene, med sikte på å unngå uønskede effekter på økosystemet. Disse naturtypene kan dessuten gi grunnlag for gjenoppbygging av økosystemet i større deler av fjorden etter et eventuelt tiltak.
2. **Småbåthavn:** Propellersosjon som følge av aktivitet i tilknytning til småbåthavnen kan være en problemstilling som kan vise seg relevant ved tiltaksplanlegging, og som kan gi grunnlag for spesielle tiltaksløsninger i området rundt småbåthavnen.
3. **Masser med høyt vanninnhold sentralt i fjorden:** Stabiliteten i sedimentet ved en eventuell tildekking bør vurderes spesielt i de midtre områdene av fjorden på grunnlag av det høye vanninnholdet i sjøbunnen.

5. Referanser

NERLAND, Ø., SPARREVIK, M., KIBSGAARD, A., OKKENHAUG, G., MOLVÆR, J., WALDAY, M., BÆKKEN, T., SCHØYEN, M., WALSTAD, E. & ENGDAHL., B. 2007. Herøya Industripark, Konsekvensutredning - Utfylling i Gunneklevfjorden. Deltema Utfylling i sjø. Deltema Helse, miljø og sikkerhet.: NGI.

NOU, 2013. Naturens goder - om verdier av økopsystemtjenester. NOU 2013:10. Miljøverndepartement, 2013

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

NIVA gir offentlig vannforvaltning, næringsliv og allmennheten grunnlag for god vannforvaltning gjennom oppdragsbasert forsknings-, utrednings- og utviklingsarbeid. NIVA kjennetegnes ved stor faglig bredde og godt kontaktnett til fagmiljøer i inn- og utland. Faglig tyngde, tverrfaglig arbeidsform og en helhetlig tilnæringsmåte er vårt grunnlag for å være en god rådgiver for forvaltning og samfunnsliv.



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00
www.niva.no • post@niva.no